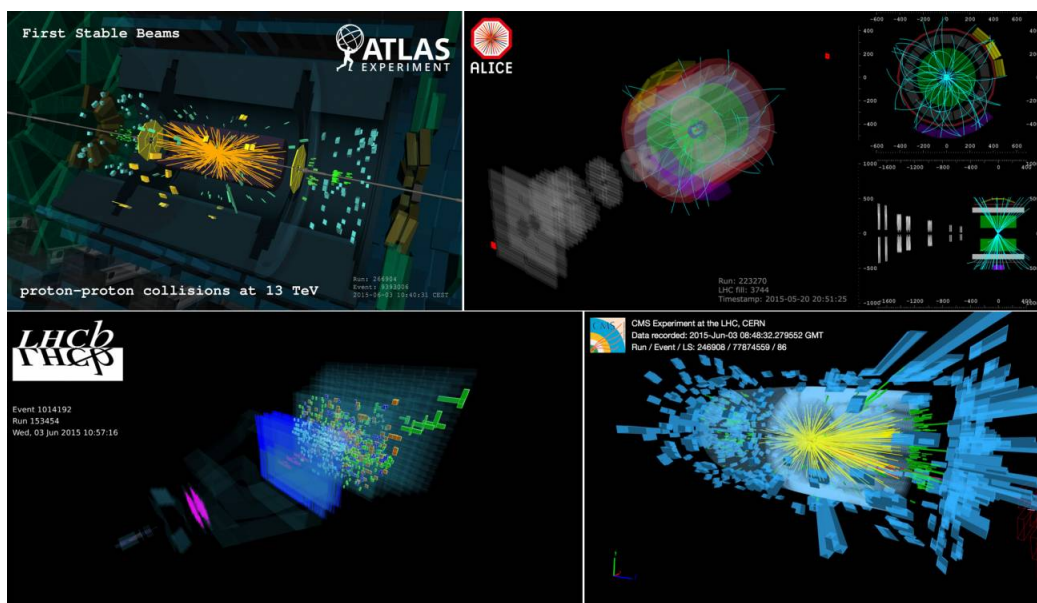


Los últimos resultados del LHC se presentan en Viena

El LHC del CERN ha proporcionado más de 10 billones de colisiones a los grandes experimentos desde que ha comenzado a operar a 13 teraelectronvoltios en su segunda fase de operación o *Run 2*, y ya se han 'redescubierto' todas las partículas elementales menos el bosón de Higgs. Esta información, junto al registro de nuevas partículas y medidas de precisión de procesos del modelo estándar, se han presentado esta semana en Viena en la conferencia de Física de Altas Energías.

CPAN

28/7/2015 09:53 CEST



Composición con cuatro de las primeras colisiones a 13 TeV registradas en los cuatro principales experimentos del LHC. / CERN

La comunidad mundial de física de partículas se reúne estos días en Viena para la conferencia de Física de Altas Energías de la Sociedad Europea de Física (EPS-HEP2015), donde se presentan y discuten los últimos resultados en el campo. Entre ellos están los primeros resultados del Run 2 del LHC, que son presentados menos de dos meses después de que los experimentos comenzaran a tomar datos a la energía sin precedentes de 13 teraelectronvoltios (TeV), tras dos años de parada.

"Es demasiado pronto para esperar algún descubrimiento, tenemos que ser pacientes", dijo el Director General del CERN, Rolf Heuer. "Sin embargo, los experimentos del LHC han registrado 100 veces más datos para las conferencias de verano de este año que los que tenían en la misma época cuando el LHC arrancó a 7 TeV en 2010. Se percibe un fantástico espíritu como de pioneros a medida que los físicos van analizando datos completamente nuevos a una energía inexplorada".

Tras una parada técnica en septiembre, el objetivo es alcanzar más de 2.000 paquetes de protones por haz para finales de 2015

Como en cualquier máquina que explora una nueva frontera energética, los operadores del LHC se enfrentan a muchos retos de forma diaria. Desde el inicio del Run 2 han incrementado gradualmente la intensidad de los dos haces del LHC, que viajan en direcciones opuestas alrededor de los 27 kilómetros del anillo casi a la velocidad de la luz. El LHC ha estado funcionando a una energía de récord con cada haz compuesto de hasta 476 paquetes de 100.000 millones de protones y proporcionando colisiones cada 50 nanosegundos.

En los próximos días, la intensidad debería incrementarse todavía más con un nuevo ritmo de colisiones cada 25 nanosegundos. Después de una parada técnica planeada a principios de septiembre, los equipos serán capaces de incrementar el número de paquetes con el objetivo de alcanzar más de 2.000 paquetes de protones por haz para finales de 2015.

"Durante la fase de comisionado del hardware, hemos aprendido a manejar con cuidado la enorme cantidad de energía almacenada en los imanes. Con la fase de comisionado de los haces hemos de aprender progresivamente cómo almacenar y manejar la energía del haz", dijo el Director de Aceleradores y Tecnología del CERN, Frédérick Bordry. "Nuestro objetivo para 2015 es alcanzar el funcionamiento nominal del LHC a 13 TeV para explotar así su potencial de 2016 a 2018".

El LHC ha proporcionado ya más de 10 billones de colisiones a los grandes

experimentos desde el comienzo del Run 2. Esto ha permitido a las colaboraciones del LHC medir el conjunto de parámetros de rendimiento de los detectores que demuestran que los experimentos están preparados para descubrir nueva física y hacer medidas de precisión.

Redescubrir el modelo estándar a 13 TeV

El siguiente paso era confirmar el modelo estándar a la nueva energía de 13 TeV, y, tras solo unas pocas semanas, los experimentos han 'redescubierto' ya todas las partículas elementales menos el bosón de Higgs, para el que se requieren más datos. Las colaboraciones están listas para explorar el modelo estándar a 13 TeV, y la esperanza es encontrar evidencias de nueva física más allá de esta teoría bien establecida.

En la conferencia [EPS-HEP](#), las colaboraciones ATLAS y CMS presentaron sus primeras medidas a 13 TeV sobre la producción de partículas cargadas con interacción fuerte (hadrones cargados). CMS acaba de enviar este resultado para su publicación, el primero en la nueva región de energía. Este tipo de medidas es importante para comprender el mecanismo de producción de los hadrones. En la web de CMS se puede ver un resumen de los principales resultados presentados en Viena.

En la conferencia se ha presentado el descubrimiento de los pentaquarks y las desintegraciones relacionadas con el quark b de espín 'zurdo'

Los experimentos del LHC también han realizado las primeras medidas de secciones eficaces a 13 TeV. Las secciones eficaces son cantidades relacionadas con la probabilidad de que las partículas interactúen, y su medida es esencial para identificar cualquier fenómeno nuevo. Por ejemplo, ATLAS ha medido la sección eficaz para la producción de pares de quarks top y antiquarks, que es tres veces mayor a 13 TeV que a la energía del Run 1.

La conferencia también proporciona la oportunidad a todos los experimentos del LHC de presentar otros resultados nuevos o finales del

primer ciclo de funcionamiento. Estos incluyen búsquedas de materia oscura, partículas supersimétricas o exóticas, así como nuevas medidas de precisión de procesos del modelo estándar.

A este respecto, uno de los momentos destacados de la conferencia de Viena es la presentación por primera vez en una conferencia internacional del reciente descubrimiento del experimento LHCb de una nueva clase de partículas conocida como pentaquark. LHCb también publica en [Nature Physics](#) un resultado que confirma que un cierto tipo de desintegraciones gobernadas por la fuerza débil se produce cuando el quark b tiene un espín 'zurdo', gira hacia la izquierda. Este resultado es compatible con el modelo estándar, en contraste con medidas previas que permitían desintegraciones 'a derechas'.

En otro de los resultados destacados del Run 1, los experimentos ALICE y LHCb presentan nuevos resultados sobre correlaciones de largo alcance en colisiones protón-plomo. Las últimas medidas muestran que las llamadas 'crestas' que se ven en las colisiones más violentas abarcan distancias aún mayores en el espacio. Con datos del Run 2, ATLAS informó de que la cresta del lado cercano se ve en colisiones protón-protón a 13 TeV, con características muy similares a las observadas por CMS en el Run 1.

Participación española en el LHC

Unos 200 científicos y técnicos españoles participan en los principales experimentos del LHC. En el experimento ATLAS participan el Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-Universidad de Valencia); el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), consorcio de la Generalitat de Catalunya y la Universitat Autònoma de Barcelona; el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (CNM-IMB-CSIC); y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

En CMS colaboran el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT); el Instituto de Física de Cantabria (IFCA, CSIC-Universidad de Cantabria); la Universidad de Oviedo (UO) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

En LHCb participan la Universidad de Santiago de Compostela (USC), la Universidad de Barcelona (UB), la Universidad Ramón Llull (URL) y el Instituto

de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV). En ALICE lo hacen la Universidad de Santiago de Compostela (USC) y el CIEMAT.

La participación científica española en el LHC ha contado con el apoyo del Centro Nacional de Física de Partículas Astropartículas y Nuclear ([CPAN](#)), proyecto Consolider-Ingenio 2010.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

RUN 2 | LHC | CPAN | HIGGS | ATLAS | CMS | LHCb | ALICE |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)